

**PREPARASI KALSIUM OKSIDA DARI CANGKANG KERANG HIJAU
(*Perna viridis*) DAN APLIKASINYA DALAM PRODUKSI BIODIESEL
DARI MINYAK JELANTAH, MINYAK KELAPA DAN
MINYAK KELAPA SAWIT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dibidang studi kimia pada Fakultas MIPA

Oleh

WINDA PIRNANDO

08101003014



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

S
541.307
Win
P
2014
C-142362

R: 27861/28533

**PREPARASI KALSIUM OKSIDA DARI CANGKANG KERANG HIJAU
(*Perna viridis*) DAN APLIKASINYA DALAM PRODUKSI BIODIESEL
DARI MINYAK JELANTAH, MINYAK KELAPA DAN
MINYAK KELAPA SAWIT**

SKRIPSI



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dibidang studi kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh

WINDA PIRNANDO

08101003014



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Makalah Tugas Akhir : Preparasi Kalsium Oksida dari Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Aplikasinya dalam Produksi Biodiesel dari Minyak Jelantah, Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit.

Nama Mahasiswa : Winda Pirnando

NIM : 08101003014

Jurusan : Kimia

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 4 Juli 2014

Indralaya, 8 Juli 2014

Pembimbing :

1. Aldes Lesbani, Ph.D.

NIP. 197408121998021001



2. Nurlisa Hidayati, M.Si.

NIP. 197211092000032001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal Skripsi : Preparasi Kalsium Oksida dari Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Aplikasinya dalam Produksi Biodiesel dari Minyak Jelantah, Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit.

Nama Mahasiswa : Winda Pirnando
NIM : 08101003014
Jurusan : KIMIA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Juli 2014. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, 4 April 2014

Ketua :

Aldes Lesbani, Ph.D.

NIP. 197408121998021001

Anggota:

Nurlisa Hidayati, M.Si.

NIP. 197211092000032001

Pembahas :

Dr.rer.nat Risfidian Mohadi, M.Si.

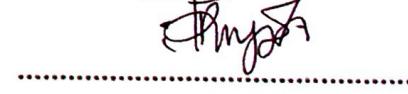
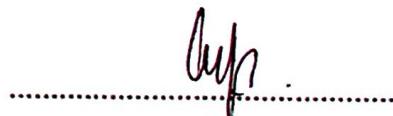
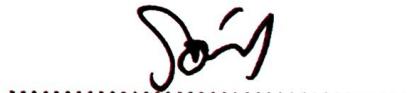
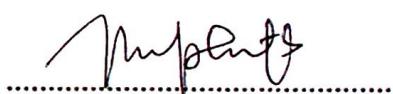
NIP. 197711272005011003

Dr. Elfita, M.Si.

NIP. 196903261994122001

Fahma Riyanti, M.Si.

NIP. 197202052000032001



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Winda Pirnando

NIM : 08101003014

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 8 Juli 2014

Penulis,



Winda Pirnando

NIM. 08101003014

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama mahasiswa : Winda Pirnando
NIM : 08101003014
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PREPARASI KALSIUM OKSIDA DARI CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DAN APLIKASINYA DALAM PRODUKSI BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH, MINYAK KELAPA DAN MINYAK KELAPA SAWIT”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 8 Juli 2014

Yang menyatakan,



Winda Pirnando

NIM. 08101003014

MOTTO DAN PERSEMPAHAN

Daun jatuhpun sudah diatur Allah, apalagi keinginan yang dimiliki manusia, kenyataan yang dihadapi, perjumpaan dengan orang-orang tertentu, perasaan yang tidak menentu. Semangat yang turun naik, Allah selalu punya maksud dibalik itu semua.

No Coincidence happens in this world. Everything happens for a reason.

Barang siapa merintis jalan mencari ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga

(HR. Muslim)

Alhamdulillah.....

Dengan izin Allah satu tahap telah kulalui

Dalam usaha untuk cita-citaku dan mencari keridhoan-Mu

Untuk kupersembahkan kepada:

- ❖ Bapak dan Ibu yang menjadi motivasiku
- ❖ Keluarga dan Saudaraku
- ❖ Seorang yang menjadikanku spesial
- ❖ Almamaterku
- ..

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, WR WB

Segala puji bagi Allah SWT. atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul “Preprasi Kalsium Oksida dari Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Aplikasinya dalam Produksi Biodiesel dari Minyak Jelantah, Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke alam berilmu seperti sekarang ini.

Dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Bpk Aldes Lesbani, Ph.D. dan Ibu Nurlisa Hidayati M.Si.**, selaku pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan petunjuk kepada penulis selama menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi ini serta kesabarannya dalam menghadapi tingkah laku penulis.

Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNSRI Bapak Dr. Suheryanto, M.Si
2. Pembimbing Akademik Bapak Hermansyah, Ph.D. terima kasih atas bimbingan dan nasehat-nasehatnya.
3. Bpk Dr.rer.nat Risfidian Mohadi, M.Si., Ibu Dr. Elfita, M.Si., Ibu Fahma Riyanti, M.Si., dan seluruh staf dosen jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI yang telah menyumbangkan ilmunya.
4. Kedua orang tua-ku tersayang (**Samsawal** dan **Sustri Eliya**), saudara-saudaraku (**Harsoni** dan **Januari**) dan seluruh keluargaku yang telah memberikan do'a dan motivasi untuk keberhasilanku.
5. Sahabat-sahabatku (BFF) Hesti Andriyani H (Hahap), Hesti Rizki Amalia (Riski) dan Metha Astriani S. terimakasih atas semuanya canda tawa, suka duka selama ini.

6. Untuk patner Anorganik Minaria (Minong) dan Randi Oskar Saragih terimakasih atas masukan dan sarannya.
7. Rian Sandi Nugraha, A.Md yang telah banyak membantu dan selalu memotivasiiku.
8. Untuk anak-anak kost pink teteh, mba wen, icha, wak aji terimakasih atas kebersamannya dan suka duka selama di kosan.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2010 ; Masyita, Uli, Mamat, Cito, Saranita, Siska, Cintia, Mbak Ria, Feti, Depi, fatun, Yogi, Atul, Angga, Gago, Tory, Odi, Eva, Ana, Uci, Ana Maria, Fani, Harian, Sakdiah, Comcom, Anggi, Eifel, Karim dll. yang tidak disebutkan satu-persatu terima kasih atas bantuan dan kebersamaannya.
10. Kakak-kakak 2009 Kak Abi, mba desi, mba sabat, dan mba yosnie terimakasih atas saran dan masukannya for Biodiesel
11. Adik-adikku kimia 2011, 2012,2013 terus semangat dalam segala hal, terima kasih.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan mereka.

Demikianlah, semoga karya kecil ini dapat bermanfaat dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya kimia organik bahan alam dikemudian hari.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Indralaya, 8 Juli 2014



Penulis

**PREPARATION OF CALCIUM OXIDE FROM *Perna viridis* SHELL AND
ITS APPLICATION TO BIODIESEL PRODUCTION FROM WASTE
COOKING OIL, COCONUT OIL AND PALM OIL**

BY :
WINDA PIRNANDO
NIM : 08101003014

ABSTRACT

Preparation of calcium oxide from *Perna viridis* shell through decomposition process for 3 hours at various temperature of 700, 800, 900, 1000 and 1100°C has been carried out. Calcium oxide was characterized using X-Ray diffractometer (XRD), FT-IR spectrophotometer and SEM-EDX analysis. CaO with the best characteristic was used as a catalyst for transesterification of waste cooking oil, coconut oil and palm oil. The density, viscosity, acid value and iodine number of biodiesel were analyzed. The results of XRD analysis shows the diffraction pattern of CaO at temperature 900°C quite similar with CaO standard from JCPD which has a value of 20 : 32.3°, 37.4°, 53.9°, 64.3°, 67.5°. FT - IR spectrum show existence of CaO vibration at wavenumber 393,48 cm⁻¹. SEM-EDX data shows surface photo, particle size and composition of decomposed *Perna viridis* shell at 900°C more homogeneous compare with *Perna viridis* shell which is already not decomposed. Biodiesel production from waste cooking oil with density 0.86 g/cm³, viscosity of 5.24 mm²/s(cst), acid value 0.2617 mg/KOH and iodine number 39.9 gI₂/100g. Biodiesel from coconut oil has density 0.86 g/cm³, viscosity 2.45 mm²/s(cst), acid value 0.172 mg/KOH and iodine number 10.59 gI₂/100g. Biodiesel from palm oil has density 0.87 g/cm³, viscosity of 3.5 mm²/s(cst), acid value 0.2279 mg/KOH and iodine number 36.12 gI₂/100g. All results of biodiesel characterization from waste cooking oil, coconut oil and palm oil were agree with biodiesel SNI standard.

Keywords : biodiesel, calcium oxide, *Perna viridis* shell.

**PREPARASI KALSIUM OKSIDA DARI CANGKANG KERANG HIJAU
(*Perna viridis*) DAN APLIKASINYA DALAM PRODUKSI BIODIESEL
DARI MINYAK JELANTAH, MINYAK KELAPA DAN
MINYAK KELAPA SAWIT**

**OLEH:
WINDA PIRNANDO
NIM : 08101003014**

ABSTRAK

Telah dilakukan preparasi kalsium oksida dari cangkang kerang hijau (*perna viridis*) dengan proses dekomposisi selama 3 jam pada variasi temperatur 700, 800, 900, 1000 dan 1100°C. Kalsium oksida yang diperoleh dikarakterisasi menggunakan X-Ray Difraktometer (XRD), Spektrofotometer FT-IR dan SEM-EDX. CaO dengan sifat terbaik digunakan sebagai katalis untuk proses transesterifikasi minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Biodiesel yang dihasilkan dianalisis sifat-sifat viskositas, densitas, bilangan asam dan bilangan iod. Hasil analisa XRD menunjukkan pola difraksi CaO pada temperatur 900°C mendekati difraksi CaO standar dari JCPDS yang memiliki nilai 2θ: 32,3°, 37,4°, 53,9°, 64,3°, 67,5°. Spektra FT-IR menunjukkan adanya vibrasi gugus CaO pada bilangan gelombang 393,48 cm⁻¹. Data SEM-EDX menunjukkan foto permukaan, ukuran partikel dan komposisi penyusun pada cangkang kerang hijau, cangkang kerang hijau hasil dekomposisi pada temperatur 900°C lebih homogen dibandingkan cangkang kerang hijau sebelum dekomposisi. Biodiesel dari minyak jelantah dengan nilai densitas 0,86 g/cm³, viskositas 5,24 mm²/s(cst), bilangan asam 0,2617 mg/KOH dan bilangan iod 39,9 gI₂/100 g. Biodiesel dari minyak kelapa dengan nilai densitas 0,86 g/cm³, viskositas 2,45 mm²/s(cst), bilangan asam 0,172 mg/KOH dan bilangan iod 1059 gI₂/100 g. Biodiesel dari minyak kelapa sawit memiliki nilai densitas 0,87 g/cm³, viskositas sebesar 3,5 mm²/s(cst), bilangan asam 0,2279 mg/KOH dan bilangan iod 36,12 gI₂/100 g. Hasil keseluruhan karakterisasi biodiesel yang diperoleh dari minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit tersebut sesuai dengan standar SNI.

Kata kunci : biodiesel, cangkang kerang hijau, kalsium oksida,



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kerang Hijau.....	4
2.2. Oksida Logam	5
2.3. Katalis.....	6
2.4. Katalis Basa Dengan Sistem Heterogen	8
2.5. Jenis-Jenis Minyak dalam Produksi Biodiesel	10
2.5.1. Minyak Jelantah	10
2.5.2. Minyak Kelapa	11
2.5.3. Minyak Kelapa Sawit	11
2.6. Proses Pembuatan Biodiesel	12
2.6.1. Reaksi Esterifikasi	15
2.6.2. Reaksi Transesterifikasi	15
2.7. Karakterisasi Katalis	17
2.7.1.Difraksi sinar - X (XRD).	17

2.7.2. FT-IR	18
2.7.3. Analisis <i>Scanning Electron Microscopy</i>	18
2.8. Karakterisasi hasil transesterifikasi (biodiesel).....	20
2.8.1. Densitas	20
2.8.2 Viskositas	21
2.8.3 Kandungan Asam Lemak	21
2.8.4 Bilangan Iodin	22

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2. Alat Bahan.....	23
3.2.1. Alat.....	23
3.2.2. Bahan	23
3.3. Sampling dan Preparasi Awal Cangkang Kerang Hijau	24
3.4. Sampling Minyak Jelantah	24
3.4.1. Preparasi dan Karakterisasi Katalis Basa dari Cangkang Kerang Hijau (Nakatani <i>et al.</i> 2009)	24
3.5. Karakteristik CaO Hasil Preparasi	25
3.6. Studi Transesterifikasi Minyak Jelantah dengan Katalis Hasil Preparasi Menjadi Biodiesel (Agrawal <i>et al.</i> 2011).....	25
3.7. Uji Biodiesel Dengan Beberapa Parameter SNI	26
3.7.1. Penentuan Asam Lemak Bebas dengan Titrasi (ASTM D- 664)	26
3.7.2. Penentuan Nilai Viskositas dari Produk Biodiesel (ASTM D – 445).....	27
3.7.3. Penentuan Dnsitas Produk Biodiesel (ASTM D – 1298)	27
3.7.4. Uji Standar untuk Bilangan Iod (SNI 04- 7182-2006) .	27

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi CaO Hsil Preparasi dari Cangkang Kerang Hijau (<i>perna viridis</i>) Menggunakan XRD	29
4.2. Identifikasi CaO Hasil Dekomposisi dari Cangkang Kerang Hijau (<i>perna viridis</i>) dengan Spektrofotometer FT-IR.....	34
4.3. Identifikasi Awal Sampel Cangkang Kerang Hijau (<i>perna viridis</i>)	

dengan Menggunakan SEM-EDX.....	36
4.4. Produksi Biodiesel Melaui Reaksi Transesterifikasi dari Minyak Jelantah, Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit dengan Katalis CaO Hasil Dekomposisi dari Cangkang Kerang Hijau (<i>perna viridis</i>) pada Temperatur Temperatur 900°C	40
4.5. Karakterisasi Biodiesel Hasil Produksi dari Sampel Dengan Katalis CaO dari Cangkang Kerang Hijau (<i>perna viridis</i>) Hasil Dekomposisi Termal	42
4.5.1 Nilai Viskositas Produk Biodiesel (ASTM D-445)34....	42
4.5.2 Uji Berat jenis Produk Biodiesel (ASTM D-1298)	43
4.5.3Nilai Angka Asam Lemak Produk Biodisel ASTM D-664) 43	
4.5.4 Nilai bilangan Iod produk biodiesel (AOCS Cd 1-25) ..	44
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Karakteristik Katalis Heterogen Dibandingkan dengan Katalis Homogen	9
Tabel 2 Syarat mutu biodiesel ester alkil dan metode uji yang digunakan pada SNI 04-7182-2006	14
Tabel 3 Perubahan Warna Cangkang Kerang Hijau Hasil Dekomposisi dengan Berbagai Temperatur	29
Tabel 4 Perubahan Berat setelah Pemanasan Cangkang Kerang Hijau dengan Berbagai Temperatur	30
Tabel 5 Data 2θ Difraksi Cangkang Kerang Hijau dan Cangkang Kerang Hijau Hasil Dekomposisi pada berbagai Variasi Temperatur	33
Tabel 6 Komposisi Penyusun Cangkang kerang Hijau Sebelum dan Sesudah Dekomposisi	39
Tabel 7 Karakterisasi Biodiesel Hasil Produksi dari Minyak Jelantah, Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Katalis CaO Hasil Preparasi dari Cangkang Kerang Hijau.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Cangkang Kerang Hijau (<i>perna viridis</i>)	4
Gambar 2 Reaksi Transesterifikasi.....	16
Gambar 3 Dikfraktogram Cangkang Kerang Hijau (<i>perna viridis</i>) Hasil Dekomposisi pada Berbagai Temperatur.....	31
Gambar 4 Spektra FT-IR (A) standar CaO (B) cangkang kerang hijau dan hasil dekomposisi pada temperatur 900°C (C)	35
Gambar 5 Hasil Analisis SEM untuk Cangkang Kerang Hijau	37
Gambar 6 Hasil SEM untuk Cangkang Kerang Hijau Setelah Dekomposisi pada Temperatur 900°C.....	37
Gambar 7 Hasil Analisis EDX untuk Cangkang Kerang Hijau	39
Gambar 8 Hasil EDX untuk Cangkang Kerang Hijau Hasil Dekomposisi pada Temperatur 900°C	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Angka Asam Lemak, Bilangan Iod, Densitas Dan Viskositas Dari Minyak Jelantah	52
Lampiran 2. Perhitungan Angka Asam Lemak, Bilangan Iod, Densitas Dan Viskositas Biodiesel dari Minyak Jelantah Menggunakan Katalis CaO Hasil Preparasi Kangkang kerang Hijau	55
Lampiran 3. Perhitungan Angka Asam Lemak, Bilangan Iod, Densitas Dan Viskositas Dari Minyak Kelapa	58
Lampiran 4. Perhitungan Angka Asam Lemak, Bilangan Iod, Densitas Dan Viskositas Biodiesel dari Minyak Kelapa Menggunakan Katalis CaO Hasil Preparasi Kangkang kerang Hijau	61
Lampiran 5. Perhitungan Angka Asam Lemak, Bilangan Iod, Densitas Dan Viskositas Dari Minyak Kelapa Sawit	64
Lampiran 6. Perhitungan Angka Asam Lemak, Bilangan Iod, Densitas Dan Viskositas Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Katalis CaO Hasil Preparasi Kangkang kerang Hijau	67
Lampiran 7. Perhitungan Persentase Yield Biodiesel dari Minyak Jelantah, Minyak Kealapa dan Minyak Kelapa Sawit	70
Lampiran 8. Data XRD Cangkang Kerang Hijau	71
Lampiran 9. Data XRD dekomposisi Cangkang Kerang Hijau pada Temperatur 700°C	73
Lampiran 10. Data XRD dekomposisi Cangkang Kerang Hijau pada Temperatur 800°C	74
Lampiran 11. Data XRD dekomposisi Cangkang Kerang Hijau pada Temperatur 900°C	75
Lampiran 12. Data XRD dekomposisi Cangkang Kerang Hijau pada Temperatur 1000°C	76
Lampiran 13. Data XRD dekomposisi Cangkang Kerang Hijau pada Temperatur 1100°C	77
Lampiran 14. Data Spektrum FT-IR Cangkang Kerang Hijau Sebelum Dekomposisi	78

Lampiran 15. Data Spektrum FT-IR Dekomposisi Cangkang Kerang Hijau pada Temperatur 900°C	79
Lampiran 16. Data SEM-EDX Cangkang Kerang Hijau	80
Lampiran 17. Data SEM-EDX Dekomposisi Cangkang Kerang Hijau Pada Temperatur 900 °C	81
Lampiran 18. Gambar Alat dan Bahan Penelitian.....	82

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

ISTILAH

ASTM	The American Society for Testing and Material
AOCS	A Collaborative Study Conducted
CaCO_3	Kalsium Karbonat
CaO	Kalsium Oksida
Ca(OH)_2	Kalsium Hidoksida
CKH	Cangkang Kerang Hijau
FAME	Asam Lemak Metil Ester
FT-IR	Fourier Transform InfraRed
EDX	Energy Dispersion X-ray Spectroscopy
Ii	Intensitas
JCPDS	Joint Committee of Powder Difraction Standard
KV	Viskositas Kinematika
SNI	Standar Nasional Indonesia
SVO	Straight Vegetable Oil
TEM	Transmission Electron Microscopy
SEM	Scanning Electron Microscopy
XRD	X-ray Diffraction

SINGKATAN

cm^{-1}	Jumlah Gelombang Per Satuan Panjang
cSt	Centi-Stoke
$\text{gI}_2/100\text{g}$	Gram iod per 100 gram (jumlah iodium yang dapat terikat oleh 100 gram lemak)
mg/KOH	Miligram Per Kalium Hidroksida



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang dapat dihasilkan dari sumber energi terbarukan. Biodisel dari sumber terbarukan dapat berasal dari konversi minyak nabati atau hewani dengan alkohol menggunakan katalis basa dalam sistem homogen atau sistem heterogen. Beberapa sumber bahan mentah yang dapat digunakan untuk memproduksi biodiesel yaitu minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Minyak jelantah merupakan limbah rumah tangga atau industri yang belum dimanfaatkan dengan baik dan hanya dibuang begitu saja. Oleh karena itu, pemanfaatan minyak goreng bekas sebagai bahan baku biodiesel akan memberikan nilai tambah bagi minyak jelantah sebagai bahan bakar terbarukan (Hambali, 2007) sedangkan minyak kelapa dan minyak kelapa sawit mudah diperoleh.

Minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit tidak dapat digunakan langsung dalam mesin diesel karena memiliki kandungan asam lemak jenuh yang tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan proses transesterifikasi yaitu suatu reaksi antara minyak dengan alkohol dan katalis. Katalis yang dapat digunakan adalah katalis heterogen yang bersifat basa seperti oksida-oksida logam.

Prasuna (2004), menyatakan dalam penelitiannya bahwa cangkang moluska (*mollusca shell*) dapat menjadi sumber katalis basa karena mengandung kalsium karbonat. Cangkang pada kerang hijau tersusun atas kalsium karbonat, kalsium

fosfat, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Ca_3S , dan kalsium aktif. Kalsium karbonat sebagai kandungan utama dalam cangkang kerang hijau dapat didekomposisi menjadi kalsium oksida melalui pemanasan dengan membebaskan gas karbon dioksida (Rivera, 1991).

Penelitian tentang preparasi CaO dari cangkang kerang darah telah dilakukan oleh Manurung (2013), dimana proses dekomposisi CaCO_3 menghasilkan oksida logam yakni CaO pada temperatur 700°C . Aplikasi CaO sebagai katalis dengan minyak jelantah dan metanol melalui reaksi transesterifikasi menghasilkan biodiesel 29,28%.

Penelitian ini melakukan preparasi kalsium oksida dari cangkang kerang hijau melalui dekomposisi termal pada temperatur 700°C , 800°C , 900°C , 1000°C , hingga 1100°C . Hasil dari preparasi yaitu kalsium oksida diaplikasikan untuk memproduksi biodiesel dari minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Produk dari produksi biodiesel dari minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit dapat menjadi sumber energi terbarukan dimasa depan (Hambali, 2007).

1.2 Rumusan Masalah

Penggunaan CaCO_3 yang terdapat dalam cangkang kerang hijau terutama sebagai sumber katalis belum banyak dilakukan. Katalis diperoleh dengan cara mengubah CaCO_3 yang terdapat dalam cangkang kerang hijau menjadi CaO dengan proses pemanasan pada temperatur tertentu.

Katalis yang bersifat basa dengan sistem heterogen banyak digunakan pada proses produksi biodiesel salah satunya oksida logam tetapi ketersedian oksida logam cukup mahal. Penggunaan CaO sebagai katalis dapat diaplikasikan dalam

produksi biodiesel dari minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit melalui reaksi transesterifikasi. Biodiesel merupakan salah satu energi alternatif untuk mengatasi keterbatasan energi pada dekade ini. Ketersediaan minyak nabati sebagai sumber bahan baku biodiesel cukup melimpah sehingga digunakan sebagai sumber biodiesel dalam penelitian ini.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini ialah ;

1. Preparasi katalis kalsium oksida dari cangkang kerang hijau pada variasi pembakaran mulai dari temperatur 700°C, 800°C, 900°C, 1000°C, hingga 1100°C.
2. Karakterisasi cangkang kerang sebelum dan setelah preparasi dengan metode XRD, spektrofotometer FT-IR dan SEM-EDX.
3. Aplikasi katalis CaO hasil preparasi dari cangkang kerang hijau untuk reaksi transesterifikasi minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit menjadi biodiesel.
4. Karakterisasi biodiesel yang dihasilkan dengan penentuan densitas, viskositas, angka asam, dan bilangan iod.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi tentang preparasi kalsium oksida yang berasal dari limbah cangkang kerang hijau serta aplikasinya pada produksi biodiesel dari minyak jelantah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, S., Singh, B., Sharma, Y.C.(2012). Exoskeleton of Mollusk (*Pila globosa*) As a Heterogeneous Catalyst for Synthesis of Biodiesel Using Frying Oil. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, vol 51,37:118750-11880
- Anonim. (2003). *Minyak Jelantah Bisa Bikin Darah Tinggi*, (online). (www.Sriwijaya Post.com) diakses pada tanggal 1 Januari 2013.
- Anonim. (2013). *Minyak Kelapa Sawit*, (online). (www.Sriwijaya Post.com) diakses pada tanggal 19 Februari 2014
- Azam, M. M., A. Warris, dan N. M. Nahar. (2005). Prospects and Potential of Fatty Acid Methyl Esters of Some Non-traditional Seed Oils for Use as Biodiesel in India. *Biomass and Bioenergy* 29:293-302
- Bangun, N., Sembiring, S.B., dan Tobing, M. (2009). *Transesterifikasi Castor Oil Dengan Katalis CaO dan Cosolvent Eter*. Skripsi Mahasiswa Kimia. Departemen Kimia FMIPA USU.
- Belitz, H.D., dan W.Grosch, (1999). *Food Chemistry*, second edition, SpringerVerlag Berlin Heidelberg, Germany
- Boey, Peng-Lim., Gaanty, P.M., & Shafida, A. H. (2009). Biodiesel Production Via Transesterifikasi of Palm Olein Using Waste Mud Crab (*Scylla serrata*)Shell as a Heterogeneous Catalyst. *Bioresource Technology*, Vol 100: 632-6368.
- Canacki, M., and Gerpen, J.V.(1999). Biodiesel Production Via Acid Catalysis Transesterification. *ASAE, Volume 42*; 1203-1210
- Christina P, Maria.(2006). *Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia “Analisis Kesalahan Dalam Spektrometri Serapan Atom”*. Yogyakarta : STTNBATAN.
- Close W, and Menke . (1986) . *Selected Topics in Animal Nutrition*. University of Hohenheim : Federal Republic of Germany.
- Dermibas, A.(2002). Biodiesel Fuels From Vegetables Oils Via Catalytic and Non- Catalytic Supercritical Alcohol Transesterifications and Other Methods, Energy Conversion and Management Journal, *Elsevier Science* B.V., Canada
- Fessenden, J. Ralp., Fessenden, S. Joan. (1986). *Kimia Organik*. Erlangga : Jakarta.

- Formo, M. W. (1979). *Physical Properties of Fats and Fatty Acids. Di dalam Bailey's Industrial Oil and Fat Products Vol. I, 4th Ed.* John Wiley and Sons, New York.
- Gonzales, M., Hennandes, E., Ascencio, J.A., Pacheco, F., & Pacheco, S.(2010). Hidroksiapatite Cristal Grown on A Selulosa Matrix Using Titanium Alkokxide As a Coupling Agen. *Jurnal Of Material Chemistry. Vol.13:* 2948-2951
- Gosling, E. (2004). *Bivalvia Mollusc Biology, Ecology and Culture.* Fishing Bews Books: 327 pp.
- Grandos, M.L., M.D.Z., Alonso, D.M., Marizcal, R., Galisteo, F.C., Moreno-Tost, R., Santamaria, J., dan fierro, J.L.G. (2007). Biodiesel from Sunflower Oil Using Activated Calcium Oxide. *Applied Catalysis B, Enviromental,* 73: 317-326.
- Hambali, E., Hendroko, R., Mujdalipah, Siti., Pattiwiri, A. W., Tambunan, A. H. (2007).*Teknologi Bioenergi.* Tersedia pada <http://books.google.com>. Diakses pada 29 Desember 2012
- Harahap, H. (2008). *Karakteristik Katalis Heterogen Dibandingkan Dengan Katalis Homogen.* Tesis Mahasiswa.Teknik Kima USU.
- Hardjono, S. (1991). *Dasar-Dasar Spektroskopi.* Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Joelianingsih, H., Maeda,H., Nabetani, Y., Sagara, A.H.Tambunan.,& Abdullah, K. (2006). Development of Biodiesel Production Process as a Biofuel.*Jurnal Keteknikan Pertanian Jakarta:*205-216.
- Ketaren, S. (1986).*Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.* Universitas Indonesia. Depok.
- Knothe, G. and Steidle, K. R. (2005). Kinematic Viscosity of Biodiesel Fuel Components and Related Compounds.Influence of Compound Structure and Comparison to Petrodiesel Fuel Components.*Fuel, 84,* 1059-1065.
- Kroschwitz, J. (1990). *Polymer Characterization and Analysis,* John Wiley and Sons, Inc. Canada.
- Larasati, R. (2009). Karakterisasi Biodiesel Dari Minyak Jarak Pagar Dengan Variasi Waktu Reaksi Pada Proses Esterifikasi-Transesterifikasi. *Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Unsri.* Indralaya.

- Lee D, W., Park, Y.M., & Lee, K. Y. (2009). Heterogeneous Base Catalysts for Transesterification in Biodiesel Synthesis. *Catalysis Survey Asia*, Vol.13:63-77.
- Leofanti, G, Tazzola,G, Padovan,M, Petrini,G, Bordiga,S dan Zecchina.A. (1997). Catalyst characterization: applications. *Catalis. Today*, Vol.34: 329-352
- Manurung, K.R. (2013). *Preparasi dan Karakterisasi Katalis CaO dari Cangkang Kerang Darah (Anadara granosa) dan Aplikasinya dalam Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah*. Makalah Mahasiswa. Kimia. UNSRI.
- Maryam, S. (2006). Pengaruh Cangkang Kerang Sebagai Filler Terhadap Sifat-sifat dari Mortar. *Skripsi*. FMIPA. USU.
- Miftah, K. (2013). Sintesis Dan Karakterisasi bentonit Alami Jambi Terpilar Besi (III) Oksida Serta Aplikasinya Sebagai Katalis Foto-Fenton Untuk Menuunkan Kadar Polutan Fenol dan p-Klorofenol. *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia.
- Mittelbach, M dan Remschmidt, C. (2004). *Biodiesel: The Comprehensive Handbook, 2nd edition*. Graz, Austria.
- Nakatani, N., Takamori, H., Takeda, K., & Sukugawa, H. (2009). Transesterification of Soyben Oil Using Combusted Oyster Shell Waste as a Catalyst. *Bioresourse Technology*, Vol.100: 1510-1513
- Prabakaran K, Balamurunga A, Rajeswari S. (2005). *Development of Calcium Phosphate Based Apatie From Hen's Eggshell*. Bull. Matar. Sci 28:115-119.
- Prasuna, C.P.L., Narasimhulu, K.V., Gopal, N.O., RaO, J.L., & Rao, T.V.R.K. (2004). The Microstrutures of Biomineralized Surface ; A Spektroskopic Study on the Exoskeleton of Fresh Water (Apple) Snail, *Pila globosa*. *Spectrochimica Acta Part A*, Vol.60: 2305-2314.
- Ramadhas, A.S., Jayaraj, S., & Muraleedharan, C. (2005). Biodiesel Production From High FFA Rubber Seed Oil. *Fuel*, Vol. 84:335–340.
- Richardson, J.T.(1989). *Principles of Catalyst Development*. Plenum Press . New York.
- Rivera, S.M., Wakeley, A. & Langer, J. (1999). The Drawbridge Phenomenon: Representational. *Reasoning or Perceptual Preference Developmental Psychology*, Vol. 35, 427-435.

- Rosyidah, A. (1998). *Pengaruh Komposisi Katalis Campuran CuO, NiO dan Cr₂O₃ Terhadap Optimasi Oksidasi Karbon Monoksida*. Tesis. : Institut Teknologi Bandung.
- Sheehan J, Dunahay T, Benemann J, Roessler P. (1998). *A Look Back at the U.S. Department of Energy's Aquatic Species Program—Biodiesel from Algae*. The National Renewable Energy Laboratory, A national laboratory of the U.S. Department of Energy.
- Setyawan, D. dan Handoko, P. (2006). Mekanisme Reaksi Konversi Katalitik Jelantah Menjadi Senyawa Fraksi Bahan Bakar Cair dengan Katalis Ni/H₅-NZA dan Reaktor Flow Fixed-Bed. *Jurnal ILMU DASAR*, 7(1): 42-51
- Sheldon, R.A. (2000). *An Overview of Biodiesel and Petroleum Diesel Life Cycles*. Vol.72. 1233-1246. (online).(www.Biodiesel.org., diakses 8 Juni 2013).
- Sindall, S.E. (1980). A Clarification of the Genus *Perna* (Mytilidae). *Bull. Mar. Sci.*, 30 (4): 858-870.
- Soerawidjaja, T.H. (2006). *Minyak Lemak dan Produk-Produk Kimia Lain dari Kelapa*. Program Studi Teknik Kimia. Bandung.
- Winarno, F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia: Jakarta